

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-193171  
(43)Date of publication of application : 28.07.1998

---

(51)Int.CI. B23K 35/26  
// B23K101:36

---

(21)Application number : 08-351057 (71)Applicant : MURATA MFG CO LTD  
(22)Date of filing : 27.12.1996 (72)Inventor : MAEKAWA KIYOTAKA  
TAKAOKA HIDEKIYO  
SAITO SHIGEKI

---

## (54) SOLDERING ARTICLE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a soldering article having good solderability and sufficient electrode erosion resistance.

**SOLUTION:** In this soldering article obtained by joining a part having an electric conductor of the composition liable to be diffused to a fused Sn by a solder, the composition of a solder contains at least one kind among 0.01-5.0wt.% Zn, 0.5-9wt.% Ag, 0.5-2wt.% Cu, 0.5-14wt.% Sb, 0.5-30wt.% Bi and 0.5-20wt.%, and the balance Sn.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-193171

(43)公開日 平成10年(1998)7月28日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
B 23 K 35/26  
// B 23 K 101:36

識別記号  
310

F I  
B 23 K 35/26  
310 A

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平8-351057

(22)出願日 平成8年(1996)12月27日

(71)出願人 000006231  
株式会社村田製作所  
京都府長岡市天神二丁目26番10号  
(72)発明者 前川 清隆  
京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内  
(72)発明者 高岡 英清  
京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内  
(72)発明者 斎藤 茂樹  
京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(54)【発明の名称】 半田付け物品

(57)【要約】

【課題】 半田付け性が良好であるとともに、充分な耐  
電極喰われ性を有する半田付け物品を提供する。

【解決手段】 溶融したSnへ拡散しやすい組成の導体  
を有する部品を半田により接合してなる半田付け物品で  
あって、半田の組成は、Zn 0.01~5.0重量%  
と、Ag 0.5~9重量%、Cu 0.5~2重量%、S  
b 0.5~14重量%、Bi 0.5~30重量%、In  
0.5~20重量%のうち少なくとも1種類と、残りSn  
とを含有してなることを特徴とする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶融したSnへ拡散しやすい組成の導体を有する部品を半田により接合してなる半田付け物品であって、

前記半田の組成は、Zn 0.01~5.0重量%と、Ag 0.5~9重量%、Cu 0.5~2重量%、Sb 0.5~14重量%、Bi 0.5~30重量%、In 0.5~20重量%のうち少なくとも1種類と、残りSnとを含有してなることを特徴とする半田付け物品。

【請求項2】 前記導体の組成は、Ag、Ag/Pd、Ag/Pt、Au、Cuのうち少なくとも1種類であることを特徴とする請求項1に記載の半田付け物品。

【請求項3】 前記半田の組成は、Zn 0.01~1.0重量%と残りSnとを含有してなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の半田付け物品。

【請求項4】 前記半田の組成は、Zn 0.05~1.0重量%と残りSnとを含有してなることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の半田付け物品。

【請求項5】 前記半田の組成は、Zn 0.1~1.0重量%と残りSnとを含有してなることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載の半田付け物品。

【請求項6】 前記半田の組成は、Zn 0.1~0.5重量%と残りSnとを含有してなることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれかに記載の半田付け物品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半田付け物品に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、電子機器や電子部品の電気的・機械的な接続を得るために半田が用いられている。この半田は、SnとPbを主成分としたもの（以下、Sn/Pb系半田とする。）が一般的に用いられてきたが、地球環境を考慮してPbを含まないSnを主成分とし残部がAg、Bi、Cu、In、Sbなどからなる半田（以下、Pbフリー半田とする。）が用いられるようになってきている。そしてSn/Pb系半田やPbフリー半田といったSnを主成分とする半田を用いることによって、半田付け性が良好な電気的接合部を有する半田付け物品が製造されていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、Snが主成分である半田、特にPbフリー半田を用いた半田付け物品では、電気的接合部に電極喰われが起こりやすい。また、電極としてSnへ拡散しやすい組成を用いる場合には、より一層電極喰われが起こりやすいという問題点があった。

【0004】本発明の目的は、半田付け性が良好である

とともに、充分な耐電極喰われ性を有する半田付け物品を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決するために半田付け物品を完成するに至った。本発明の半田付け物品は、溶融したSnへ拡散しやすい組成の導体を有する部品を半田により接合してなる半田付け物品であって、前記半田の組成は、Zn 0.01~5.0重量%と、Ag 0.5~9重量%、Cu 0.5~2重量%、Sb 0.5~14重量%、Bi 0.5~30重量%、In 0.5~20重量%のうち少なくとも1種類と、残りSnとを含有してなることに特徴がある。

【0006】また、本発明の半田付け物品においては、前記導体の具体的組成として、Ag、Ag/Pd、Ag/Pt、Au、Cuのうち少なくとも1種類などが代表的である。

【0007】また、本発明の半田付け物品においては、前記半田の組成は、Zn 0.01~1.0重量%と残りSnとを含有してなることが好ましい。

【0008】また、本発明の半田付け物品においては、前記半田の組成は、Zn 0.05~1.0重量%と残りSnとを含有してなることが好ましい。

【0009】また、本発明の半田付け物品においては、前記半田の組成は、Zn 0.1~1.0重量%と残りSnとを含有してなることが好ましい。

【0010】また、本発明の半田付け物品においては、前記半田の組成は、Zn 0.1~0.5重量%と残りSnとを含有してなることが好ましい。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。本発明の半田付け物品は、溶融したSnへ拡散しやすい組成の導体を有する部品を半田により接合してなる半田付け物品であり、半田の組成はZn 0.01~5.0重量%と、Ag 0.5~9重量%、Cu 0.5~2重量%、Sb 0.5~14重量%、Bi 0.5~30重量%、In 0.5~20重量%のうち少なくとも1種類と、残りSnとを含有する組成である。このような構成により、半田付き性が良好であるとともに、充分な耐電極喰われ性を有する半田付け物品を提供することが可能となる。

【0012】すなわち、微量添加されたZnが導体と半田の接合界面に濃化層を形成し、導体の溶融半田中への拡散を防ぎ、電極喰われを防止するためである。

【0013】上記Znの添加量を全体100重量%のうち0.01~5.0重量%としたのは、Znの添加量が0.01重量%未満の場合には、耐電極喰われ性が劣化するからである。一方、Znの添加量が5.0重量%を超える場合には、半田付き性が劣化するからである。

【0014】また、上記Agの添加量を全体100重量%のうち0.5~9重量%としたのは、Agの添加量が

0.5重量%未満の場合には、強度の低下が起こるからである。一方、Agの添加量が9重量%を超える場合には、過剰のAg-Sn化合物の生成による強度低下と半田融点の上昇が起こるからである。

【0015】また、上記Cuの添加量を全体100重量%のうち0.5~2重量%としたのは、Cuの添加量が0.5重量%未満の場合には、強度の低下が起こるからである。一方、Cuの添加量が2重量%を超える場合には、過剰のCu-Sn化合物の生成による強度低下と半田融点の上昇が起こるからである。

【0016】また、上記Sbの添加量を全体100重量%のうち0.5~14重量%としたのは、Sbの添加量が0.5重量%未満の場合には、強度の低下が起こるからである。一方、Sbの添加量が14重量%を超える場合には、過剰のSb-Sn化合物の生成による強度低下と半田融点の上昇が起こるからである。

【0017】また、上記Biの添加量を全体100重量%のうち0.5~30重量%としたのは、Biの添加量が0.5重量%未満の場合には、強度の低下が起こるからである。一方、Biの添加量が30重量%を超える場合には、Bi自体が脆いため半田の脆化が起こるからである。

【0018】また、上記Inの添加量を全体100重量%のうち0.5~20重量%としたのは、Inの添加量が0.5重量%未満の場合には、強度の低下が起こるからである。一方、Inの添加量が20重量%を超える場合には、半田濡れ性の低下が起こるからである。

【0019】なお、好ましくは半田付け性を向上させるためにもZnの添加量は0.01~1.0重量%である。

【0020】また、より好ましくは耐電極喰われ性を向上させるためにもZnの添加量は0.05~1.0重量%であり、さらに好ましくはZnの添加量は0.1~1.0重量%である。

【0021】また、最適な範囲はZnの添加量が0.1~0.5重量%の範囲であり、特にZnの添加量が0.4重量%のときが好ましい。

【0022】また、本発明でいう溶融したSnへ拡散やすい導体の組成とは、例えば、Ag、Ag/Pd、Ag/Pt、Au、Cuなどが代表的である。挙げられる。このような電極喰われしやすい導体を有する部品に用いても、半田付け性を維持しつつ電極喰われ抑制が可能となる。

【0023】なお、上記の導体以外にもNi、Sn、Al導体などの電極喰われしにくい導体にも用いることが可能である。

【0024】また、上記導体には必要に応じてガラスフリットや種々の添加剤が添加されるが、導電成分である金属組成が上記のような組成であれば同様の効果が得られることは勿論である。

【0025】ここで、本発明においては、半田組成として上記成分以外にSnとZnの2成分系を示しているが、不可避不純物を含むものであってもよい。不可避不純物としては半田を製造するときに混入する元素もしくは元々入っていた元素、例えばPb、Bi、Cu、Naなどが挙げられる。

【0026】また、本発明はPbフリー半田を用いることを目的とした半田付け物品に関するものであるが、本発明の効果、特に電極喰われ防止効果については従来のSn/Pb系半田に対しても同様の効果が得られることを確認している。

【0027】本発明の半田付け物品は、例えば、主成分のSnに上記添加成分Znを溶解させた半田をボール状に加工し、半田ボールを部品上に乗せてフランクスを塗布した後、大気中で所定の温度に加熱して部品のを用いて物品の導体を接合することにより容易に作製することが可能である。

【0028】なお、一般的に半田付け性向上のためにN<sub>2</sub>雰囲気中で半田付けすることが多いが、本発明ではZnの添加量が少ないために大気中で半田付けすることが可能である。

【0029】なお、本発明の半田付け物品とは、接合される部品そのものと、部品の導体同士を電気的、機械的に接合した半田接合部とを含めた全体を意味するものであり、さまざまな形態があるが、例えば、部品搭載基板に形成された導体と部品に形成された導体を電気的、機械的に接続するために半田付けさせたものや、電子部品素子と端子とを電気的、機械的に接続するために半田付けさせたものや、電子部品素子の電極同士を電気的、機械的に接続するために半田付けさせたものなどがある。

【0030】また、上記部品搭載基板としては、例えば、ガラスエポキシ製のプリント基板やフェノール製のプリント基板、アルミナやムライトなどのセラミック基板、金属の表面にセラミック等の絶縁膜を有する基板などが挙げられる。さらに、上記導体としては、プリント基板等の配線回路、電子部品の端子電極、リード端子などが挙げられる。

【0031】このようにして作製された本発明の半田付け物品は、半田付け性が良好であり、かつ、優れた耐電極喰われ性を有しているため、半田付け温度を自由に設定することが可能で作業性に優れたものとなり、かつ、Ag等の高価な電極喰われ抑制元素の添加量を少なくすることが可能となる。次に、本発明を実施例に基づき、さらに具体的に説明するが、本発明はかかる実施例のみに限定されるものではない。

【0032】

【実施例】表1に、本実施例である実施例1~実施例25の組成を示す。なお、参考例として、参考例1~参考例3の組成を表1に併せて示す。

【0033】

【表1】

[重量%]

	S n	P b	Z n	A g	C u	B i	I n	S b
実施例1	91.5	—	5.0	3.5	—	—	—	—
実施例2	93.5	—	3.0	3.5	—	—	—	—
実施例3	89.3	—	5.0	—	0.7	—	—	5.0
実施例4	91.3	—	3.0	—	0.7	—	—	5.0
実施例5	89.0	—	5.0	—	—	3.0	3.0	—
実施例6	91.0	—	3.0	—	—	3.0	3.0	—
実施例7	95.5	—	1.0	3.5	—	—	—	—
実施例8	96.0	—	0.5	3.5	—	—	—	—
実施例9	96.1	—	0.4	3.5	—	—	—	—
実施例10	96.4	—	0.1	3.5	—	—	—	—
実施例11	96.45	—	0.05	3.5	—	—	—	—
実施例12	96.49	—	0.01	3.5	—	—	—	—
実施例13	91.6	—	0.4	3.5	—	4.5	—	—
実施例14	93.9	—	0.4	—	0.7	—	—	5.0
実施例15	93.6	—	0.4	—	—	3.0	3.0	—
実施例16	99.1	—	0.4	0.5	—	—	—	—
実施例17	90.6	—	0.4	9	—	—	—	—
実施例18	99.1	—	0.4	—	0.5	—	—	—
実施例19	97.6	—	0.4	—	2	—	—	—
実施例20	99.1	—	0.4	—	—	0.5	—	—
実施例21	69.6	—	0.4	—	—	30	—	—
実施例22	99.1	—	0.4	—	—	—	0.5	—
実施例23	79.6	—	0.4	—	—	—	20	—
実施例24	99.1	—	0.4	—	—	—	—	0.5
実施例25	85.6	—	0.4	—	—	—	—	14
参考例1	100	—	—	—	—	—	—	—
参考例2	96.5	—	—	3.5	—	—	—	—
参考例3	60	40	—	—	—	—	—	—

【0034】さらに表1に示した半田について、半田付け性、耐電極喰われ性の評価結果を表2に示す。

【0035】

【表2】

試料	半田広がり率(%)	電極喰われ時間(秒)		
		Ag電極	Ag電極	Ag/Pd電極
実施例1	47	150以上	150以上	150以上
実施例2	60	150以上	150以上	150以上
実施例3	45	150以上	150以上	150以上
実施例4	57	150以上	150以上	150以上
実施例5	49	150以上	150以上	150以上
実施例6	62	150以上	150以上	150以上
実施例7	69	150以上	150以上	150以上
実施例8	71	150以上	150以上	150以上
実施例9	73	150以上	150以上	150以上
実施例10	73	150以上	150以上	121
実施例11	73	88	102	52
実施例12	73	36	39	26
実施例13	70	150以上	150以上	150以上
実施例14	70	150以上	150以上	150以上
実施例15	71	150以上	150以上	150以上
実施例16	70	150以上	150以上	150以上
実施例17	76	150以上	150以上	150以上
実施例18	70	150以上	150以上	150以上
実施例19	71	150以上	150以上	150以上
実施例20	70	150以上	150以上	150以上
実施例21	78	150以上	150以上	150以上
実施例22	71	150以上	150以上	150以上
実施例23	66	150以上	150以上	150以上
実施例24	71	150以上	150以上	150以上
実施例25	71	150以上	150以上	150以上
参考例1	70	24	27	25
参考例2	73	31	36	27
参考例3	85	39	48	58

【0036】ここで、半田付け性については、半田広がり率(JISZ3197に準拠)を用いて評価をおこなった。

【0037】実施例8～22、24～25についてはいずれも半田広がり率が70%以上であり半田付け性が非常に良好であった。また、実施例7、23は半田広がり率が65%以上であり良好な半田付け性であった。また、実施例1～6は半田広がり率がいずれも65%以下であり半田付け性に劣化がみられた。これは、Znの添加量が5.0重量%、3.0重量%であるため、Znの酸化の影響が出たからである。

【0038】また、参考例1～3についてもいずれも半田広がり率が70%以上で非常に良好な半田付け性であった。

【0039】次に、電極喰われ性については電極喰われ時間という方法で測定を行った。あらかじめ作製した半田ボールを、Ag電極、Ag/Pd電極、Cu電極を印刷・焼成したアルミナ基板上に乗せ、フラックスを塗布した後、大気中270°Cホットプレート上で加熱したときの電極消失時間を電極喰われ時間とした。

【0040】実施例1～10、13～25は電極喰われ時間が100秒以上あり、いずれも非常に良好な耐電

極喰われ性を示した。また、実施例11は電極喰われ時間が40秒以上あり良好な耐電極喰われ性を示した。実施例12は電極喰われ時間が40秒以下であり、耐電極喰われ性に劣化がみられた。これは、添加したZnの量が0.01重量%と少なく、電極喰われ抑制効果が少ないためである。また、参考例1～3は電極喰われ時間が40秒以下であり耐電極喰われ性に問題がみられた。

#### 【0041】

【発明の効果】本発明の半田付け物品を用いれば、半田接合部において半田付け性が良好であるとともに、優れた耐電極喰われ性を備えることが可能である。したがって、他の電極喰われ抑制元素を添加することなく電極喰われ対策をおこなうことが可能となるため、コストダウンが可能となる。

【0042】また、Znの添加量が少ないため、N<sub>2</sub>雰囲気中で半田付けしなくても大気中で半田付けすることが可能である。

【0043】また、Pbフリー半田で課題となっている電極喰われを抑制するため、半田のPbフリー化がより実用的となり、環境にやさしい製品を提供することが可能になる。